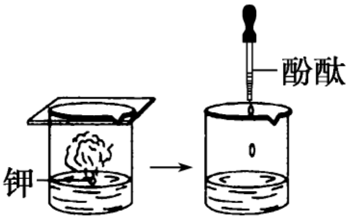
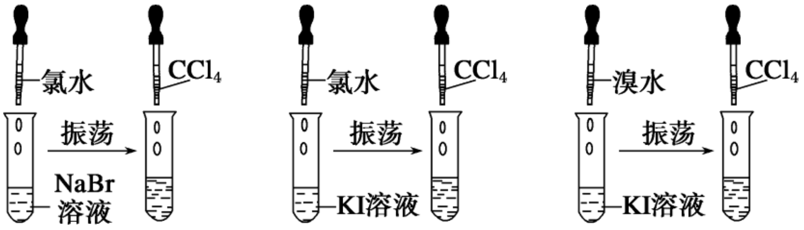
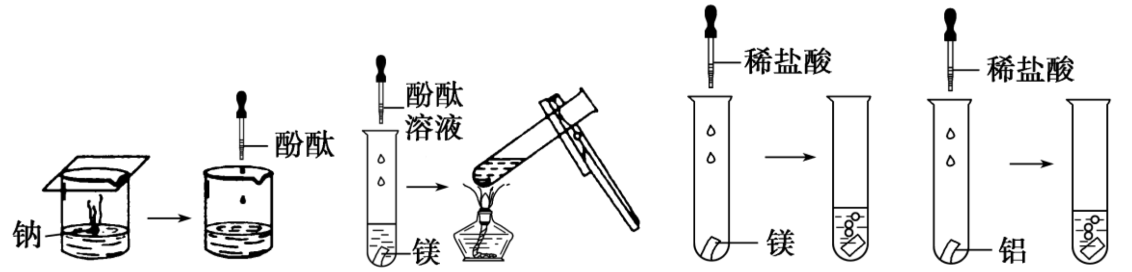
人教版高中化学必修 2 教材实验

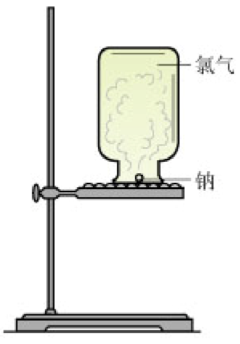
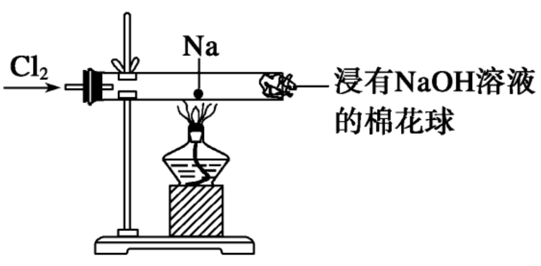
目　录

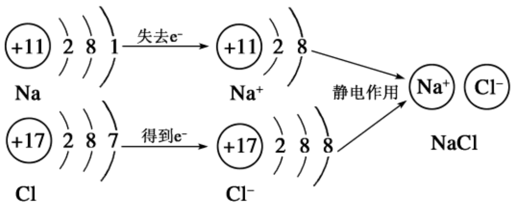
01 钾的化学性质（必修 2，P6） 2
02 卤素单质间的置换反应（必修 2，P9） 2
03 金属与水、酸的反应（必修 2，P15-P16） 3
04 钠与氯气反应（必修 2，P21） 3
05 放热反应（必修 2，P33-P34） 4
06 吸热反应（必修 2，P34） 4
07 酸碱中和反应的能量变化（必修 2，P34） 5
08 锌铜原电池（必修 2，P40-P41） 5
09 原电池的设计（必修 2，P41） 5
10 水果电池（必修 2，P42） 6
11 温度对化学反应速率的影响（必修 2，P48） 6
12 催化剂对化学反应速率的影响（必修 2，P48） 7
13 甲烷的取代反应（必修 2，P61） 7
14 石蜡油的分解实验（必修 2，P67） 8
15 乙烯的化学性质（必修 2，P68） 9
16 苯的性质实验（必修 2，P69） 9
17*溴苯的制取（必修 2，P70） 9
18*硝基苯的制取（必修 2，P70） 10
19 乙醇与金属钠的反应（必修 2，P73） 11
20 乙醇的催化氧化（必修 2，P74） 11
21 乙酸的酸性（必修 2，P75） 12
22 乙酸的酯化反应（必修 2，P75） 12
23 糖类和蛋白质的特征反应（必修 2，P79） 13
24 蔗糖的水解反应（必修 2，P79-P80） 13
25 铝热反应（必修 2，P89） 14
26 证明海带中存在碘元素（必修 2，P91） 14
27*煤的干馏（必修 2，P95） 15
28*石油的蒸馏（必修 2，P96） 15

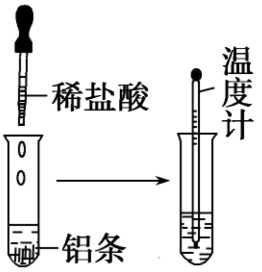
实验名称	**01 钾的化学性质（必修 2，P6）**
实验装置	
实验原理	$K+O_2\xlongequal{\triangle}KO_2$；$2K+2H_2O\xlongequal{}2KOH+H_2\uparrow$
实验用品	钾、水、酚酞溶液；镊子、小刀、滤纸、坩埚、泥三角、铁圈、酒精灯、培养皿（或烧杯）、玻璃片、胶头滴管。
实验步骤	①将一干燥的坩埚加热，同时取一小块钾，擦干表面的煤油后，迅速投到热坩埚中，观察现象。 ②在培养皿（或烧杯）中放入一些水，然后取**绿豆大的钾**，用滤纸吸干表面的煤油，投入培养皿（或烧杯）中，观察现象。
实验现象	①钾迅速燃烧并产生**紫色火焰**，生成橙黄色固体；钾燃烧比钠更剧烈。 ②钾**浮**于水面，**熔**成小球，四处**游**动，产生轻微爆**炸**，反应比钠更剧烈，反应后的溶液滴加酚酞变**红**。
实验结论	钾比钠更容易与氧气、水反应，钾比钠的金属性（或还原性）强。
实验说明	①实验室钠、钾都保存在煤油中，锂用石蜡密封保存。 ②实验时一般**钠取黄豆大小**，**钾取绿豆大小**，必须用滤纸吸干表面的煤油，否则燃烧时会产生少量黑烟。 ③做钾与水的反应的实验要用玻璃片盖好培养皿（或烧杯），以免因轻微爆炸而飞溅出液体来。

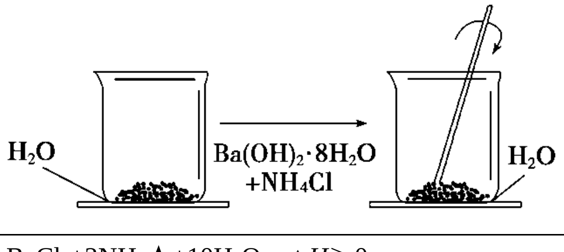
实验名称	**02 卤素单质间的置换反应（必修 2，P9）**
实验装置	
实验原理	$2NaBr+Cl_2=2NaCl+Br_2$，$2KI+Cl_2=2KCl+I_2$，$2KI+Br_2=2KBr+I_2$
实验用品	新制氯水、溴水、NaBr 溶液、KI 溶液、四氯化碳；试管、胶头滴管。
实验步骤	①将少量新制的饱和氯水分别加入盛有 NaBr 溶液和 KI 溶液的试管中，用力振荡后加入少量四氯化碳，振荡、静置。 ②将少量溴水加入盛有 KI 溶液的试管中，用力振荡后加入少量四氯化碳，振荡、静置。
实验现象	①溶液分层，下层呈橙色；溶液分层，下层呈深紫色。②溶液分层，下层呈深紫色。
实验结论	氧化性：$Cl_2>Br_2>I_2$；非金属性：$Cl>Br>I$。
实验说明	F_2 极易与水反应，$2F_2+2H_2O=4HF+O_2$，F_2 不能从溶液中置换其他卤素单质。

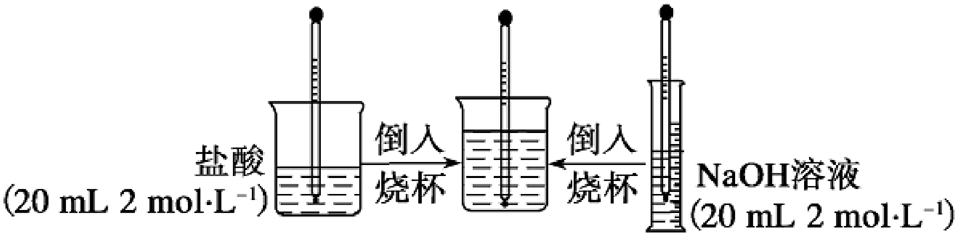
实验名称	**03 金属与水、酸的反应（必修 2，P15-P16）**
实验装置	
实验原理	$2Na+2H_2O=\!=\!=2NaOH+H_2\uparrow$，$Mg+2H_2O\overset{\triangle}{=\!=\!=}Mg(OH)_2+H_2\uparrow$； $Mg+2HCl=\!=\!=MgCl_2+H_2\uparrow$，$2Al+6HCl=\!=\!=2AlCl_3+3H_2\uparrow$
实验用品	钠、镁、铝、水、酚酞溶液、1mol/L 盐酸；镊子、小刀、滤纸、砂纸、酒精灯、烧杯、胶头滴管、试管、试管夹。
实验步骤	①在烧杯中放入一些水，然后取**黄豆大的钠**，用滤纸吸干表面的煤油，投入烧杯中。观察现象。 ②取一小段镁带，用砂纸磨去表面的氧化膜，放入试管中。向试管中加入 2mL 水，并滴入 2 滴酚酞溶液。观察现象。过一会儿加热试管至水沸腾。观察现象。 ③去一小段镁带和一小片铝，用砂纸磨去它们表面的氧化膜，分别放入两支试管，再加入 2mL 1mol/L 盐酸。观察现象。
实验现象	①钠**浮**于水面，**熔**成小球，四处**游**动，发出“嘶嘶”**响**声，向反应后的溶液里加入 2 滴酚酞，立即显**红**色。 ②镁与冷水反应缓慢，滴加酚酞无明显现象；加热时，镁条表面有气泡产生，溶液变红。 ③镁与酸剧烈反应，有大量气泡产生；铝与酸反应较剧烈，有气泡产生。
实验结论	还原性：Na＞Mg＞Al；金属性：Na＞Mg＞Al。
实验说明	金属与水或同浓度的酸反应的难易程度、剧烈程度可以用于比较金属的活泼性。

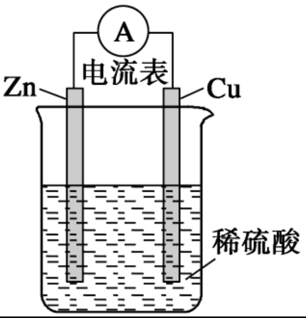
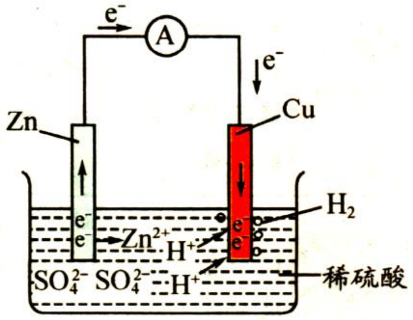
实验名称	**04 钠与氯气反应（必修 2，P21）**
实验装置	 
实验原理	$2Na+Cl_2\overset{点燃}{=\!=\!=\!=}2NaCl$
实验用品	金属钠、氯气；镊子、小刀、滤纸、石棉网、酒精灯、铁架台、集气瓶。
实验步骤	取一块**绿豆大**的金属钠（切去氧化层），用滤纸吸净煤油，放在石棉网上，用酒精灯微热。待钠

	熔成球状时，将盛有氯气的集气瓶迅速倒扣在钠的上方。观察现象。
实验现象	剧烈燃烧，火焰为黄色，产生大量白烟。
实验结论	 钠离子和氯离子通过离子键结合在一起。
实验说明	当钠熔成小球后，立即撤去酒精灯并倒扣集气瓶。若预热不够，钠不燃烧，只冒白烟；若预热过久，钠在空气中燃烧生成黄色的过氧化钠。

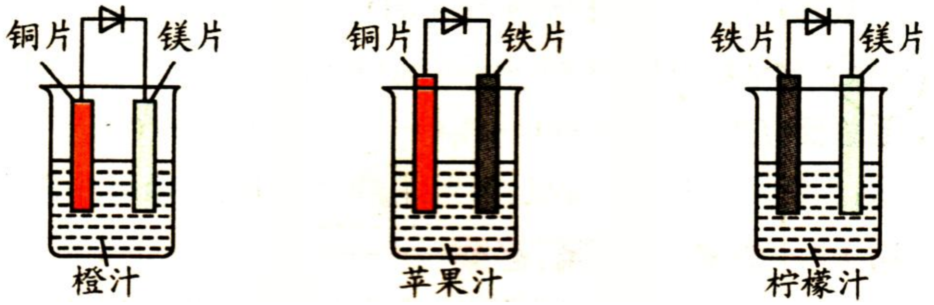
实验名称	**05 放热反应（必修 2，P33-P34）**
实验装置	
实验原理	$2Al+6HCl===2AlCl_3+3H_2\uparrow$　$\triangle H<0$
实验用品	6mol/L 的盐酸、铝条；温度计、试管、砂纸。
实验步骤	在一支试管中加入 2～3 mL 6mol/L 的盐酸，再插入用砂纸打磨光的铝条。观察现象，并用温度计测量溶液温度的变化。
实验现象	试管中有大量气泡产生，试管壁发烫，溶液的温度升高。
实验结论	铝和盐酸的反应是放热反应。

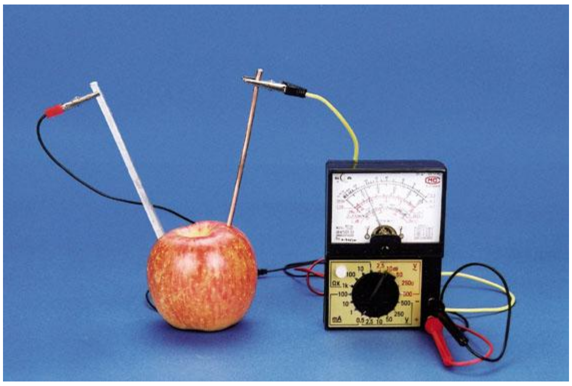
实验名称	**06 吸热反应（必修 2，P34）**
实验装置	
实验原理	$Ba(OH)_2\cdot 8H_2O+2NH_4Cl=BaCl_2+2NH_3\uparrow+10H_2O$　$\triangle H>0$
实验用品	$Ba(OH)_2\cdot 8H_2O$ 晶体、NH_4Cl 晶体；烧杯、玻璃片（或小木板）、玻璃棒。
实验步骤	将约 20g $Ba(OH)_2\cdot 8H_2O$ 晶体研细后与约 10gNH_4Cl 晶体一起放入烧杯中，并将烧杯放在滴有几滴水的玻璃片或小木板上，用玻璃棒快速搅拌，闻气味，用手触摸烧壁下部，试着用手拿起烧杯，观察现象。
实验现象	有少许刺激性气味的气体产生；烧杯变凉，玻璃片或小木板和烧杯底部粘接在一起。
实验结论	①$Ba(OH)_2\cdot 8H_2O$ 晶体和 NH_4Cl 晶体的反应是吸热反应。②反应产生了氨气。

实验名称	**07 酸碱中和反应的能量变化（必修 2，P34）**
实验装置	
实验原理	NaOH+HCl===NaCl+H_2O　$\triangle H<0$
实验用品	2mol/L 的盐酸、2mol/L NaOH 溶液；烧杯、量筒、玻璃棒、温度计。
实验步骤	在 50mL 烧杯中加入 20mL 2mol/L 的盐酸，测其温度。另用量筒量取 20mL 2mol/L NaOH 溶液，测其温度，并缓慢地倾入烧杯中，边加边用玻璃棒搅拌。观察反应中溶液温度的变化过程，并作好记录。
实验现象	溶液温度升高。
实验结论	酸碱中和反应是放热反应。

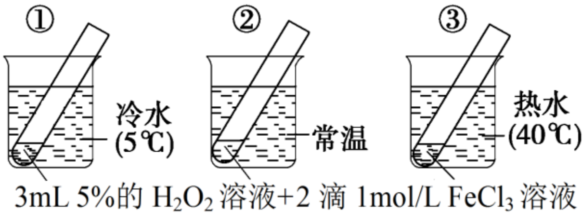
实验名称	**08 锌铜原电池（必修 2，P40-P41）**
实验装置	 
实验原理	锌片（负极）：Zn－2e$^-$=Zn^{2+}（氧化反应）；铜片（正极）：$2H^+$+2e$^-$=$H_2\uparrow$（还原反应）； 总反应：$2H^+$+Zn=$H_2\uparrow$+Zn^{2+}（工作原理如上右图）
实验用品	锌片、铜片、稀硫酸；导线、电流表、烧杯。
实验步骤	将锌片和铜片用导线连接(导线中间接入一个电流表)，平行插入盛有稀硫酸的烧杯中，观察现象。
实验现象	锌片溶解，铜片上有气泡产生，电流表的指针发生偏转。
实验结论	锌--铜--稀硫酸构成了原电池装置，产生了电流，化学能转化为电能。
实验说明	形成原电池后锌片表面有少量气体产生，可能原因：一是锌片不纯，自身构成了微电池；二是锌片与 H^+直接接触发生氧化还原反应产生 H_2（化学能转化为电能损耗）。

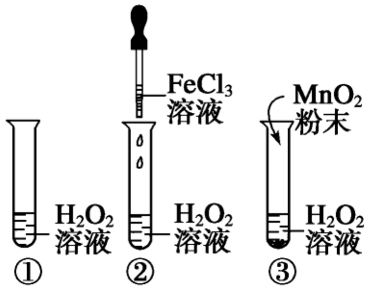
实验名称	**09 原电池的设计（必修 2，P41）**

实验装置	
实验原理	果汁中含有酸性物质，与活泼金属可发生氧化还原反应。
实验用品	镁条、铜片、铁片、果汁（橙汁、苹果汁、柠檬汁）；导线、金属夹、手电筒用小灯泡（或发光二极管）、500mL 烧杯。
实验步骤	①将铜片和镁片用导线连接(导线中间接入发光二极管)，平行插入盛有橙汁的烧杯中，观察现象。 ②将铜片和铁片用导线连接(导线中间接入发光二极管),平行插入盛有苹果汁的烧杯中,观察现象。 ③将铁片和镁片用导线连接(导线中间接入发光二极管),平行插入盛有柠檬汁的烧杯中,观察现象。
实验现象	三组实验中二极管均发光。
实验结论	铜--镁--果汁、铜--铁--果汁、铁--镁--果汁构成了原电池装置，产生了电流，化学能转化为电能。

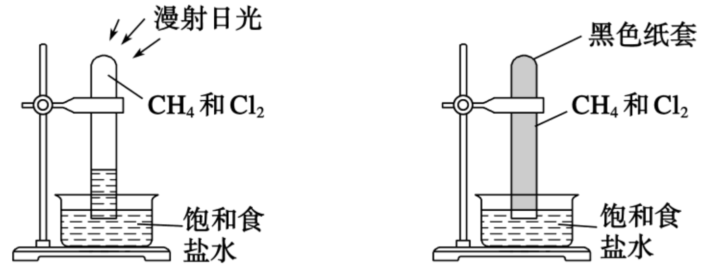
实验名称	**10 水果电池（必修 2，P42）**
实验装置	
实验原理	水果中含有大量果酸，与活泼金属可发生氧化还原反应。
实验用品	铜片、锌片、苹果（或橙子、西红柿等果汁较多的水果）；导线、金属夹、灵敏电流表。
实验步骤	将铜片和锌片用导线连接，导线中间接入灵敏电流表。然后将铜片和锌片分别插入到苹果两边的果肉中。观察现象。
实验现象	灵敏电流表指针发生明显偏转。
实验结论	铜片、锌片与苹果构成了原电池装置，产生了电流，化学能转化为电能。

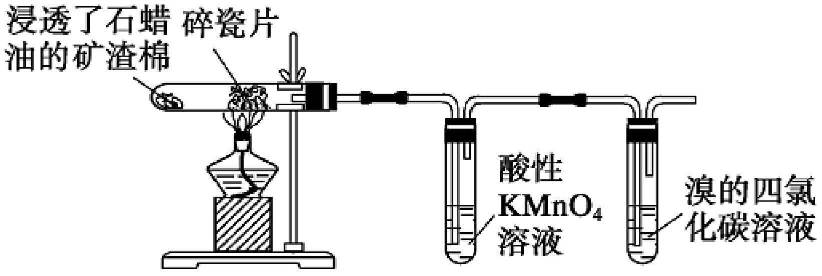
实验名称	**11 温度对化学反应速率的影响（必修 2，P48）**

实验装置	
实验原理	$2H_2O_2\xlongequal{FeCl_3}2H_2O+O_2\uparrow$，升高温度，化学反应速率加快。
实验用品	5%的 H_2O_2 溶液、1mol/L $FeCl_3$ 溶液、水；试管、胶头滴管、烧杯、火柴、酒精灯。
实验步骤	在 2 支试管大小相同的试管中，装入 2～3mL 约 5%的 H_2O_2 溶液，分别滴入 1～2 滴 1mol/L $FeCl_3$ 溶液。待试管中均有适量气泡出现时，将其中一支试管放入盛有 5℃左右冷水的烧杯中；另一支试管放入盛有 40℃左右热水的烧杯中，观察现象并进行对比。待放入热水烧杯中的试管里出现大量气泡时，用带有火星的火柴梗检验放出的气体。
实验现象	①冷水中产生气泡的速率较慢。②常温水中产生气泡的速率较快。 ③热水中产生气泡的速率很快，带火星的火柴梗复燃。
实验结论	其他条件不变的情况下，温度越高，化学反应速率越快；温度越低，化学反应速率越慢。
实验说明	不论是吸热反应还是放热反应，升高温度都能加快化学反应速率。

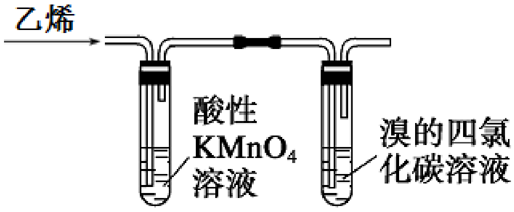
实验名称	**12 催化剂对化学反应速率的影响（必修 2，P48）**
实验装置	
实验原理	$2H_2O_2\xlongequal{MnO_2}2H_2O+O_2\uparrow$ ，$2H_2O_2\xlongequal{FeCl_3}2H_2O+O_2\uparrow$
实验用品	5% 的 H_2O_2 溶液、MnO_2 粉末、1mol/L $FeCl_3$ 溶液；试管、胶头滴管。
实验步骤	在 3 支大小相同的试管中各装入 2~3mL 约 5% 的 H_2O_2 溶液，再向其中两支试管中分别加入少量 MnO_2 粉末、1~2 滴 1mol/L $FeCl_3$ 溶液。对比观察现象。
实验现象	①不加其他试剂时，溶液中有少量气泡出现。 ②加入 $FeCl_3$ 时，立即产生大量气泡。 ③加入 MnO_2 时，立即产生大量气泡。
实验结论	催化剂能极大的改变化学反应速率。

实验名称	**13 甲烷的取代反应（必修 2，P61）**

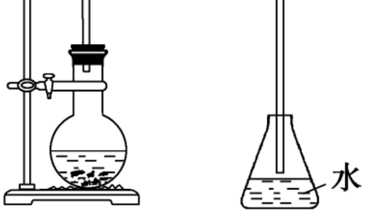
实验装置	 A　　B
实验原理	$CH_4+Cl_2 \xrightarrow{\text{光}} CH_3Cl$(气体)+HCl，　$CH_3Cl+Cl_2 \xrightarrow{\text{光}} CH_2Cl_2$(液体)+HCl， $CH_2Cl_2+Cl_2 \xrightarrow{\text{光}} CHCl_3$(液体)+HCl，　$CHCl_3+Cl_2 \xrightarrow{\text{光}} CCl_4$(液体)+HCl
实验用品	甲烷、氯气、饱和食盐水；铁架台、硬质大试管、黑色纸套、水槽。
实验步骤	取 2 支硬质大试管，通过排饱和食盐水的方法先后各收集半试管甲烷和半试管氯气，分别用铁架台固定好。其中 1 支试管用预先准备好的黑色纸套套上，另 1 支试管放在光亮处（**不要放在日光直射的地方，以免引起爆炸**）。片刻后，比较 2 支试管中的物质，二者是否出现了区别？
实验现象	A 装置中：试管内气体颜**色变浅**；试管内壁有**油**状液**滴出**现；试管中**有**少量**白雾**；试管内液面**上升**；水槽中有**固体**析**出**。B 装置中无明显现象。
实验结论	甲烷和氯气在光照的条件下发生反应，生成难溶于水的有机物。
实验说明	①CH_4与纯卤素单质发生取代反应，与氯水、溴水不反应。 ②CH_4与Cl_2的光照取代反应是一个连锁反应，各取代产物都有，有机产物在通常下的状态是“一气三液”。

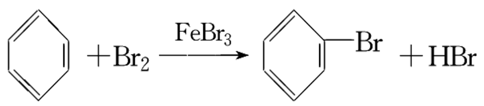
实验名称	**14 石蜡油的分解实验（必修 2，P67）**
实验装置	
实验原理	$C_{16}H_{34} \xrightarrow[\triangle]{\text{催化剂}} C_8H_{18}+C_8H_{16}$　$C_8H_{18} \xrightarrow[\triangle]{\text{催化剂}} C_4H_{10}+C_4H_8$ $C_4H_{10} \xrightarrow[\triangle]{\text{催化剂}} CH_4+C_3H_6$　$C_4H_{10} \xrightarrow[\triangle]{\text{催化剂}} C_2H_4+C_2H_6$
实验用品	石蜡油、酸性高锰酸钾溶液、溴的四氯化碳溶液；铁架台、石棉、碎瓷片、硬质试管、试管、导管、酒精灯。
实验步骤	将浸透了石蜡油（液态烷烃混合物）的石棉放置在硬质试管的底部，试管中放入碎瓷片，给碎瓷片加强热，石蜡油蒸气通过炽热的碎瓷片表面发生反应，生成一定量的气体。 ①将气体通入酸性高锰酸钾溶液中，观察现象； ②将气体通入溴的四氯化碳溶液中，观察现象； ③用排水集气法收集一试管气体，点燃，观察燃烧的情况。

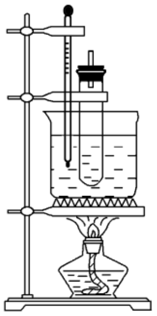
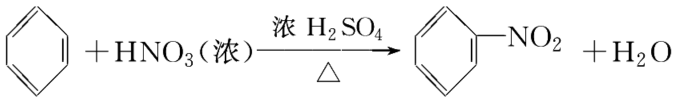
实验现象	①生成的气体使酸性高锰酸钾溶液和溴的四氯化碳溶液褪色。 ②生成的气体燃烧，火焰明亮，伴有黑烟。
实验结论	石蜡油在催化剂的作用下分解，分解的产物中含有不饱和烃类。
实验说明	碎瓷片的作用是作催化剂。

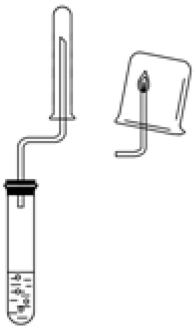
实验名称	**15 乙烯的化学性质（必修 2，P68）**
实验装置	
实验原理	$5C_2H_4+12KMnO_4+18H_2SO_4==10CO_2+12MnSO_4+6K_2SO_4+28H_2O$ ；$CH_2===CH_2+Br_2\rightarrow CH_2BrCH_2Br$
实验用品	乙烯、酸性高锰酸钾溶液、溴的四氯化碳溶液；试管、导管。
实验步骤	①将乙烯通入盛有酸性 $KMnO_4$ 溶液的试管中，观察试管内溶液颜色的变化。 ②将乙烯通入盛有溴的四氯化碳溶液的试管中，观察试管内溶液颜色的变化。 ③点燃纯净的乙烯，观察燃烧时火焰的亮度和颜色。
实验现象	①乙烯使酸性高锰酸钾溶液和溴的四氯化碳溶液褪色。②乙烯燃烧，火焰明亮且伴有黑烟。
实验结论	乙烯可被酸性高锰酸钾氧化；乙烯与溴发生了加成反应；乙烯有可燃性。

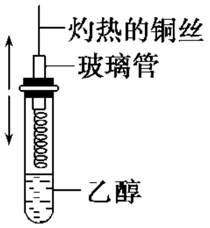
实验名称	**16 苯的性质实验（必修 2，P69）**
实验原理	苯分子中 6 个碳原子之间的键完全相同，是一种介于单键和双键之间的独特的键，没有碳碳双键，不能与溴水、酸性高锰酸钾溶液反应。
实验用品	苯、溴水、酸性高锰酸钾；试管、胶头滴管。
实验步骤	①向试管中加入少量苯，再加入溴水，振荡后，观察现象。 ②向试管中加入少量苯，再加入酸性高锰酸钾溶液，振荡后，观察现象。
实验现象	①溶液分层，上层（苯层）橙红色，下层（水层）无色。 ②溶液分层，上层（苯层）无色，下层（水层）紫色。
实验结论	苯分子中没有 C＝C，不能与溴发生加成反应，也不能被酸性 $KMnO_4$ 溶液氧化。

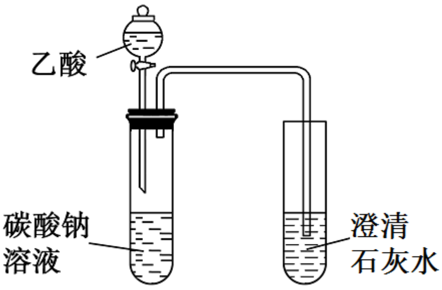
实验名称	**17*溴苯的制取（必修 2，P70）**
实验装置	

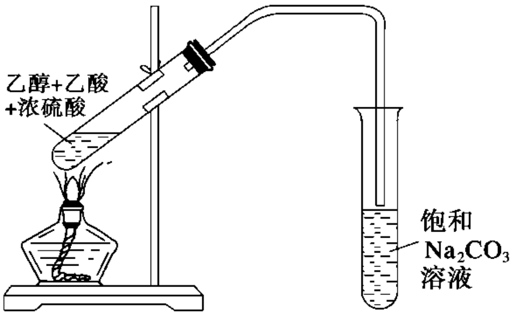
实验原理	
实验用品	苯、铁屑、液溴、水、$AgNO_3$溶液；圆底烧瓶、导管、锥形瓶、铁架台。
实验步骤	将苯和少量液溴放入烧瓶中，同时加入少量铁屑作催化剂，用带导管的塞子塞紧。观察实验现象。
实验现象	①常温下，整个烧瓶内充满红棕色气体，在导管口有白雾(HBr 遇水蒸气形成)。 ②反应完毕后，向锥形瓶中滴加 $AgNO_3$ 溶液，有淡黄色的 AgBr 沉淀生成。 ③把烧瓶里的液体倒入盛有冷水的烧杯里，烧杯底部有褐色不溶于水的液体生成。
实验说明	①反应物要用纯液溴，苯与溴水不反应。 ②实验中**导管要长，起导气、冷凝回流的作用**；锥形瓶中**导管不能插入液面以下**（HBr 极易溶于水，防止倒吸）。 ③粗溴苯中含溴、$FeBr_3$、HBr、苯等杂质，先**水洗**除去 $FeBr_3$ 和 HBr；再用**碱洗**除去溴及未除净的 HBr，再**水洗**除去过量的碱和生成的 NaBr、NaBrO 等，再用**无水氯化钙干燥**除去水分，**过滤**，蒸馏滤液可得到溴苯。

实验名称	**18*硝基苯的制取（必修 2，P70）**
实验装置	
实验原理	
实验用品	苯、浓硝酸、浓硫酸、蒸馏水；大试管、温度计、烧杯、单孔塞、长玻璃管、酒精灯、铁架台。
实验步骤	①配制一定比例的浓硝酸和浓硫酸的混合酸，具体做法是：向大试管中先加入一定量浓硝酸，在摇动条件下将一定量的硫酸缓慢加入浓硝酸中，并不断搅拌。 ②向**室温下**的盛有混合酸的大试管中逐滴加入一定量的苯，充分振荡，混合均匀。 ③在 50～60℃下发生反应，直至反应结束。
实验现象	把反应后的液体倒入盛有冷水的烧杯里，烧杯底部有黄色不溶于水的油状液体生成。
实验说明	①实验装置中有一根**长玻璃管，兼有导气和冷凝回流减少苯的挥发的作用**。 ②为了减少温度高于 60℃时会产生较多的副产物二硝基苯，该实验采用水浴加热，控制温度在 50～60℃，这样试管受热均匀且温度容易控制。 ③粗硝基苯中含硝酸、硫酸、苯等杂质，先**水洗**除去硝酸、硫酸；再用**碱洗**除去过量的酸及硝酸分解产生的 NO_2；再**水洗**除去过量的碱及生成的 $NaNO_3$ 等，再用**无水氯化钙干燥**除去水分，**过滤**，**蒸馏**滤液可得到硝基苯。

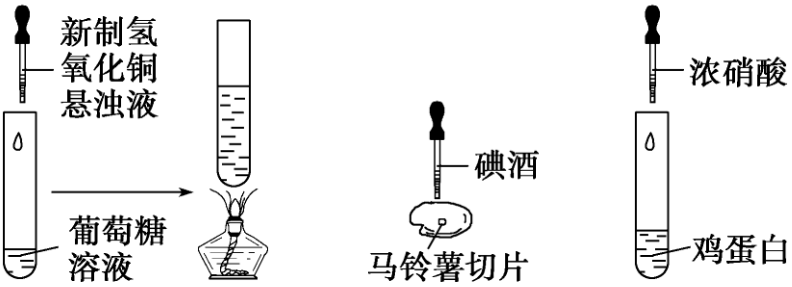
实验名称	**19 乙醇与金属钠的反应（必修 2，P73）**
实验装置	
实验原理	$2C_2H_5OH+2Na \rightarrow 2C_2H_5ONa+H_2\uparrow$
实验用品	无水乙醇、钠、澄清石灰水；镊子、小刀、滤纸、试管、医用注射针头、单孔塞、烧杯。
实验步骤	在盛有少量**无水乙醇**的试管中，加入一小块新切的、用滤纸擦干表面煤油的金属钠，在试管口迅速塞上配有医用注射针头的单孔塞，用小试管倒扣在针头之上，收集并验纯气体；然后点燃，并把一干燥的小烧杯罩在火焰上，片刻在烧杯壁上出现液滴后，迅速倒转烧杯，向烧杯中加入少量澄清石灰水，观察实验现象，比较前面做过的水与钠反应的实验。
实验现象	钠开始**沉**于无水乙醇底部，**不熔**成闪亮的小球，也**不**发出**响**声，反应缓慢。产生的气体在空气中安静地燃烧，火焰呈淡蓝色，倒扣在火焰上方的干燥烧杯内壁有液滴产生，向烧杯中加入澄清石灰水无明显现象。
实验结论	乙醇与钠可以反应，产物为 H_2。
实验说明	①点燃可燃性气体前要检验气体的纯度。 ②钠与乙醇反应不如与水反应剧烈，说明乙醇中羟基不如水中羟基活泼。

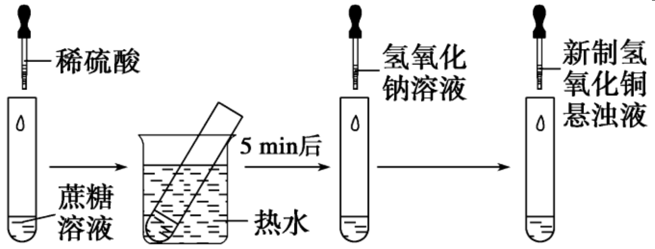
实验名称	**20 乙醇的催化氧化（必修 2，P74）**
实验装置	
实验原理	$2CH_3CH_2OH+O_2 \xrightarrow[\triangle]{Cu} 2CH_3CHO+2H_2O$ 或 $2Cu+O_2 \xrightarrow{\triangle} 2CuO$，$CH_3CH_2OH+CuO \xrightarrow{\triangle} CH_3CHO+H_2O+Cu$
实验用品	乙醇、铜丝；试管、酒精灯。
实验步骤	向一支试管中加入 3～5mL 乙醇，取一根 10～15cm 长的铜丝，下端绕成**螺旋状**，在酒精灯上灼烧至红热，插入乙醇中，反复几次。观察铜丝的变化，小心闻试管中液体产生的气味。
实验现象	在空气中灼烧过呈黑色的铜丝表面变红，试管中的液体有刺激性气味。
实验结论	乙醇在铜作催化剂时被氧化为乙醛。
实验说明	铜丝绕成螺旋状是为了增大反应的接触面积，减少热量散失。

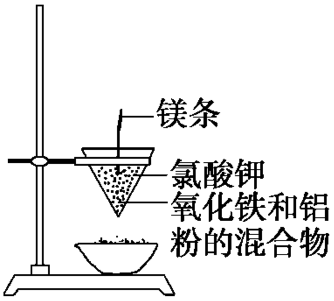
实验名称	**21 乙酸的酸性（必修 2，P75）**
实验装置	
实验原理	$Na_2CO_3+2CH_3COOH\longrightarrow 2CH_3COONa+CO_2\uparrow+H_2O$ $CaCO_3+2CH_3COOH\longrightarrow (CH_3COO)_2Ca+CO_2\uparrow+H_2O$
实验用品	乙酸溶液、碳酸钠溶液、澄清石灰水、水垢；分液漏斗、试管、导管。
实验步骤	①组装仪器并检查气密性。通过分液漏斗向碳酸钠溶液中滴加乙酸溶液，观察现象。 ②将碳酸钠溶液换成水垢，然后滴加乙酸，观察现象。
实验现象	①试管中有气泡产生，澄清石灰水变浑浊。②试管中有气泡产生，水垢溶解，澄清石灰水变浑浊。
实验结论	①乙酸酸性比碳酸强。②乙酸可以溶解水垢。

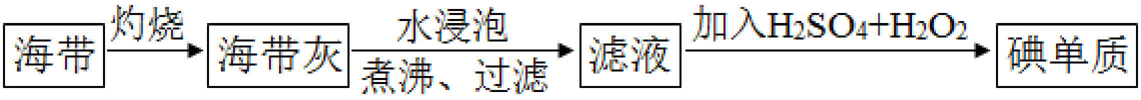
实验名称	**22 乙酸的酯化反应（必修 2，P75）**
实验装置	
实验原理	$CH_3-\overset{\overset{\displaystyle O}{\|}}{C}-OH+HOCH_2CH_3 \underset{\triangle}{\overset{浓H_2SO_4}{\rightleftharpoons}} CH_3-\overset{\overset{\displaystyle O}{\|}}{C}-OCH_2CH_3+H_2O$
实验用品	乙酸、乙醇、浓硫酸、饱和碳酸钠溶液；酒精灯、大试管、**长导管**、铁架台。
实验步骤	在一支试管中加入 3mL 乙醇，然后边振荡试管边慢慢加入 2mL 浓硫酸和 2mL 乙酸；按图连接好装置，用酒精灯缓慢加热，将产生的蒸气经导管通到饱和碳酸钠溶液的液面上，观察现象。
实验现象	在饱和碳酸钠溶液的上方有透明的油状液体产生，并可闻到香味。
实验结论	在浓硫酸存在、加热的条件下，乙酸和乙醇发生酯化反应，生成无色、透明、不溶于水，且有香味的乙酸乙酯。
实验说明	①盛反应液的试管向上倾斜 45°，以增大试管的受热面积。 ②**导气管末端不能浸入饱和 Na_2CO_3 溶液中**是防止受热不均发生倒吸；实验中导管要长，起导气、冷凝回流挥发的乙醇和乙酸的作用。 ③饱和 $Na_2CO_3(aq)$的作用是：吸收未反应的乙醇和乙酸；降低乙酸乙酯的溶解度，有利于分层。 ④乙酸酯化反应的条件及其作用：**加热**，主要目的是提高反应速率，其次是使生成的乙酸乙酯挥发，提高乙醇、乙酸的转化率且利于收集产物；用**浓硫酸作催化剂**，提高反应速率；用**浓硫酸做**

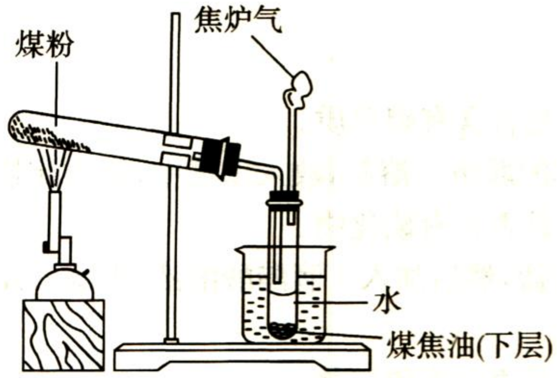
	吸水剂，使化学平衡右移，提高乙醇、乙酸的转化率；使用**过量乙醇**，提高乙酸转化为酯的产率。

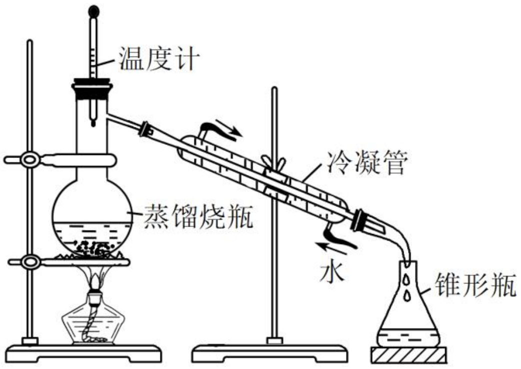
实验名称	**23 糖类和蛋白质的特征反应（必修 2，P79）**
实验装置	
实验原理	$CH_2OH(CHOH)_4CHO + 2Cu(OH)_2 + NaOH \xrightarrow{\triangle} CH_2OH(CHOH)_4COONa + Cu_2O\downarrow + 3H_2O$
实验用品	葡萄糖、新制的 $Cu(OH)_2$、碘酒、土豆片（或面包片）、鸡皮、浓硝酸；试管、量筒、玻璃棒、蒸发皿、酒精灯、胶头滴管。
实验步骤	①观察葡萄糖样品，取约 2g 葡萄糖固体加入盛有 5mL 水的试管中，充分溶解，然后加入新制的氢氧化铜，加热至沸腾，观察并记录现象。 ②将碘酒滴到一片土豆或面包上，观察并记录现象。 ③取一小块鸡皮，置于蒸发皿中，滴加 3－5 滴浓硝酸，在酒精灯上微热，观察并记录现象。
实验现象	①产生砖红色沉淀。②土豆或面包变为蓝色。③滴有硝酸处变为黄色。
实验结论	①葡萄糖可与新制的氢氧化铜反应，生成红色沉淀。 ②土豆或面包中含有淀粉，淀粉遇碘变蓝。 ③浓硝酸能使某些蛋白质变黄。
实验说明	$Cu(OH)_2$ 必须是新制的，且保证 NaOH 溶液过量，否则实验不易成功。

实验名称	**24 蔗糖的水解反应（必修 2，P79-P80）**
实验装置	
实验原理	$C_{12}H_{22}O_{11}$（蔗糖）$+ H_2O \xrightarrow{稀H_2SO_4} C_6H_{12}O_6$（葡萄糖）$+ C_6H_{12}O_6$（果糖）， $CH_2OH(CHOH)_4CHO + 2Cu(OH)_2 + NaOH \xrightarrow{\triangle} CH_2OH(CHOH)_4COONa + Cu_2O\downarrow + 3H_2O$
实验用品	蔗糖、稀硫酸、NaOH 溶液、新制的 $Cu(OH)_2$；滴管、水浴锅、酒精灯、试管、玻璃棒、pH 试纸。
实验步骤	取 1mL20%的蔗糖溶液，加入 3~5 滴稀硫酸。水浴加热 5min 后取少量溶液，**加氢氧化钠溶液调溶液 pH 至碱性**，再加入少量新制备的 $Cu(OH)_2$，加热 3~5min，观察、记录并解释现象。
实验现象	产生砖红色沉淀。
实验结论	蔗糖水解产物有还原性。
实验说明	蔗糖水解后**用稀 NaOH 溶液中和硫酸使溶液呈弱碱性，**再与新制氢氧化铜反应。

实验名称	**25 铝热反应（必修 2，P89）**
实验装置	
实验原理	$Fe_2O_3+2Al\xlongequal{\text{高温}}2Fe+Al_2O_3$
实验用品	氧化铁粉末、铝粉、氯酸钾、镁条；滤纸、铁架台、铁圈、蒸发皿。
实验步骤	①把两张圆形滤纸分别折叠成漏斗状套在一起，取出内层滤纸，在其底部剪一小孔后用水湿润，再套回原处，并架在铁圈上，下面放置一盛沙子的蒸发皿。 ②将 5g 干燥的氧化铁粉末和 2g 铝粉均匀混合后放入纸漏斗中，在混合物上面加入少量氯酸钾固体，中间插一根用砂纸打磨过的镁条。 ③用燃着的小木条点燃镁条，观察现象。
实验现象	镁条剧烈燃烧，放出一定的热，使氧化铁粉末和铝粉在较高温度下发生剧烈的反应，反应放出大量的**热**，发出耀眼的**光芒**，产生大量的**烟**。纸漏斗的下部被烧穿，有红热状态的液珠落入沙中，冷却后液珠变成黑色固体。
实验结论	在高温条件下，铝与氧化铁反应生成氧化铝和铁，同时放出大量的热。
实验说明	①镁条作引燃剂，氯酸钾作助燃剂，铝粉和某些金属氧化物（如 Fe_2O_3、MnO_2、V_2O_5、Cr_2O_3 等）的混合物叫做铝热剂。 ②铝热反应实质上是用较活泼的铝，把活泼性相对较弱的金属从其氧化物中还原出来。 ③铝热法通常用来**冶炼一些高熔点的金属**，如铁、锰、铬、钡、钨等。

实验名称	**26 证明海带中存在碘元素（必修 2，P91）**
实验流程	
实验原理	$2H^{+}+2I^{-}+H_2O_2=\!=\!=I_2+2H_2O$
实验用品	干海带、酒精、蒸馏水、3mol/L 的硫酸、3%的 H_2O_2、淀粉溶液；坩埚、酒精灯、烧杯、玻璃棒、漏斗、滤纸、胶头滴管、量筒、刷子、剪刀。
实验步骤	①取 3g 左右的干海带，把干海带表面的附着物用刷子刷净（不要用水冲洗），用剪刀剪碎后，用酒精润湿，放入坩埚中。点燃酒精灯，灼烧海带至完全变成灰烬，停止加热，冷却。 ②将海带灰转移到烧杯中，向其中加入 10mL 蒸馏水，搅拌、煮沸 2~3min，过滤。 ③在滤液中滴入几滴稀硫酸（3mol/L），再加入约 1mL H_2O_2（质量分数为 3%），观察现象。加入几滴淀粉溶液，观察现象。
实验现象	加入 H_2O_2 溶液后，溶液由无色变为深黄色；加入淀粉溶液后，溶液变为深蓝色。
实验结论	海带中含有碘元素。

实验名称	**27*煤的干馏（必修 2，P95）**
实验装置	
实验原理	把煤隔绝空气加强热，使它分解的过程，叫做煤的干馏。煤经过干馏能生产出焦炭、煤焦油、粗氨水和焦炉气等。
实验用品	煤、水；大试管、小试管、酒精喷灯、玻璃导管、烧杯、铁架台、红色石蕊试纸、玻璃棒。
实验步骤	①按如图所示组装仪器，并检查气密性。 ②在大试管里装入约 6g 煤粉。在小试管中装少量水，把小试管浸在冷水里。用酒精喷灯加热大试管放有煤粉的部位约 2～3min，点燃从尖嘴导管口逸出的气体，观察现象。 ③反应完毕，停止加热。稍冷，打开大试管的塞子，用铁丝勾出里面的块状物，观察固体物质的颜色及状态。 ④实验后，用玻璃棒蘸取小试管内的水溶液，点在红色石蕊试纸上，观察现象。
实验现象	①在小试管的底部收集到凝结成黑色的黏稠油状物。 ②点燃从尖嘴导管口逸出的气体，发出明亮的火焰。 ③煤粉变成坚硬而又多孔的灰黑色固体。 ④红色石蕊试纸变蓝。
实验结论	把煤隔绝空气加强热，得到了煤焦油、焦炉气、焦炭和氨水等。
实验说明	实验时小试管中的玻璃导管不要插入水中，以防止倒吸。

实验名称	**28*石油的蒸馏（必修 2，P96）**
实验装置	
实验原理	蒸馏的原理是在一定温度和压强下加热液态混合物，沸点低的物质或组分首先汽化，将其蒸气导出后再进行冷凝，从而达到与沸点高的物质或组分相分离的目的。当液态物质含有少量杂质，而且该物质**热稳定性强，与杂质的沸点相差较大**时（一般约大于 30℃），可用蒸馏法提纯。石油是

	含有各种烃类的混合物，它们各自的沸点均不相同，可通过多次加热和冷凝，从而将混合液分离成不同沸点范围的蒸馏产物。
实验用品	石油；温度计、蒸馏烧瓶、冷凝管、尾接管、锥形瓶、沸石、酒精灯、石棉网。
实验步骤	①在蒸馏烧瓶中先装入几粒沸石，再装入适量石油，如图所示连接好装置，进水口用橡皮管连接水龙头，出水口用橡皮管通向排水槽处。 ②打开水龙头使水充满冷凝管外层。点燃酒精灯，开始加热。 ③观察温度计的刻度，刚开始馏出的液体舍去，然后继续蒸馏，以得到相应的馏分。 ④重复蒸馏几次，分别收集沸点为 60～150℃和 50～300℃的馏分，即得汽油和煤油。
实验说明	①沸石的作用是防止暴沸；若忘记加沸石，应停止加热后再补加。 ②冷凝水水流方向与蒸汽流方向相反，采用**逆流下进上出**；实验**前先通入冷凝水再加热**，实验**结束后先停止加热再停止通冷凝水**。 ③温度计水银球位置与蒸馏烧瓶支管口相平，若温度计位置低于蒸馏烧瓶支管口，馏分中含有低沸点杂质，若温度计位置高于蒸馏烧瓶支管口，馏分中含有高沸点杂质。

人教版高中化学必修 2 教材实验目录		
序号	内容	教材中页码
1	钾的化学性质	必修 2，P6
2	卤素单质间的置换反应	必修 2，P9
3	金属与水、酸的反应	必修 2，P15-P16
4	钠与氯气反应	必修 2，P21
5	放热反应	必修 2，P33-P34
6	吸热反应	必修 2，P34
7	酸碱中和反应的能量变化	必修 2，P34
8	锌铜原电池	必修 2，P40-P41
9	原电池的设计	必修 2，P41
10	水果电池	必修 2，P42
11	温度对化学反应速率的影响	必修 2，P48
12	催化剂对化学反应速率的影响	必修 2，P48
13	甲烷的取代反应	必修 2，P61
14	石蜡油的分解实验	必修 2，P67
15	乙烯的化学性质	必修 2，P68
16	苯的性质实验	必修 2，P69
17*	溴苯的制取*	必修 2，P70
18*	硝基苯的制取*	必修 2，P70
19	乙醇与金属钠的反应	必修 2，P73
20	乙醇的催化氧化	必修 2，P74
21	乙酸的酸性	必修 2，P75
22	乙酸的酯化反应	必修 2，P75
23	糖类和蛋白质的特征反应	必修 2，P79
24	蔗糖的水解反应	必修 2，P79-P80
25	铝热反应	必修 2，P89
26	证明海带中存在碘元素	必修 2，P91
27*	煤的干馏*	必修 2，P95
28*	石油的蒸馏*	必修 2，P96